

DETERMINAÇÕES FÍSICAS EM FRUTOS E SEMENTES DE BARU (*Dipteryx alata* Vog.), CAJUZINHO (*Anacardium othonianum* Rizz.) E PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.), VISANDO MELHORAMENTO GENÉTICO

PHYSICAL DETERMINATIONS IN FRUIT AND SEEDS OF BARU (*Dipteryx alata* Vog.), CAJUZINHO (*Anacardium othonianum* Rizz.) AND PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.) AIMING GENETIC BREEDING

Gilmarcos de Carvalho CORREA¹; Ronaldo Veloso NAVES¹; Mara Rúbia da ROCHA¹; Lázaro José CHAVES¹; Jacomo Divino BORGES²

1. Engenheiro Agrônomo, Professor, Doutor, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - EA, Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia-GO, Brasil. gccorrea@agro.ufg.br; 2. Biólogo, Professor, Doutor - EA-UFG, Goiânia-GO, Brasil

RESUMO: Foi realizado na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG, Goiânia, Goiás, experimento visando avaliar parâmetros físicos de frutos e sementes de plantas matrizes de baru, cajuzinho e pequi. Os resultados indicam um peso médio de 28,30g, 1,84g e 104,44g para frutos de baru, cajuzinho e pequi, respectivamente. Os pseudofrutos de cajuzinho pesaram, em média, 7,15g, valor cerca de 3,88 vezes maior que o peso dos frutos. O baru apresentou um rendimento médio de 50,74% para a polpa e 4,45% para a amêndoa dos frutos. Registrou-se a ocorrência de 1 a 4 sementes normais por fruto de pequi (média de 1,58), sendo de 14,29g o peso médio das mesmas. O peso do fruto parece ser a variável com maior potencial no melhoramento de frutos de baru e cajuzinho. Para os frutos de pequi, as variáveis número e peso de caroços mostraram baixo nível de correlação com as demais variáveis estudadas. Todas as variáveis apresentaram valores de CV acima de 10%.

PALAVRAS-CHAVE: Cerrados. Frutíferas nativas. Pequi. Baru. Cajuzinho.

INTRODUÇÃO

O estudo de populações de espécies nativas, através de variáveis genéticas e fenotípicas, é de suma importância, tendo-se em vista a intensa antropização de seus sítios de ocorrência, o que levaria a uma quebra no padrão natural de fluxo gênico dessas populações (OLIVEIRA, 1998).

O baru (*Dipteryx alata* Vog.) é espécie da família Fabaceae, de ocorrência em solos mais férteis de cerrado. Árvore alta, podendo atingir mais de 15 metros de altura, com caule ereto e ramos lisos.

Toledo Filho (1985 apud Almeida et al., 1990, p.3), recomenda esta espécie para aproveitamento silvicultural, sendo sua madeira pesada, e altamente resistente ao ataque de fungos e cupins, apresentando, também, potencial para a exploração de celulose para fabricação de certos tipos de papel (ANDRADE; CARVALHO, 1996).

A árvore do baru floresce de fins de outubro a meados de dezembro. A frutificação ocorre de agosto a outubro (FILGUEIRAS; SILVA, 1975). O fruto é uma vagem drupácea elíptica; a semente é grande, elipsóide, lisa, hilo branco. Cor da semente variando de castanho-escuro ao castanho ou amarelo esverdeado (MACEDO, 1992). As sementes do baru, tradicionalmente, são consumidas cruas ou torradas, embora seu consumo *in natura* não seja

recomendável, devido à presença de fator antinutricional, que reduziria a absorção de proteínas (KALUME et al., 1995). A polpa do fruto pode ser usada na alimentação de suínos e bovinos. O óleo extraído é de boa qualidade, sendo usado como aromatizante e anti-reumático na medicina popular, tendo bom potencial farmacológico. A semente do baru é bastante rica em cálcio, fósforo e manganês (RIBEIRO et al., 1992).

O cajuzinho (*Anacardium othonianum* Rizz.) pertence à família Anacardiaceae, apresentando porte arbóreo, com 3 a 4 metros de altura. É espécie de ocorrência em cerrado e cerradão, sendo mais típica da primeira formação (SILVA et al., 1994). Os pseudofrutos maduros apresentam coloração variando do amarelado ao vermelho vivo e polpa branco amarelada. A polpa é aproveitada para consumo "in natura", ou para preparo de sucos, licores, doces e infusões em aguardente. A castanha (fruto verdadeiro) torrada é consumida com sal, apresentando alto teor de óleo. Segundo Silva et al. (1994), as dimensões dos pseudofrutos seriam 2 a 4 cm de comprimento por 2 a 3 cm de diâmetro, e os frutos apresentariam peso entre 5 e 12 g.

O pequi constitui uma das espécies mais importantes do cerrado. Pertence à família Caryocaraceae, sendo árvore frondosa, com altura podendo ultrapassar 10 m. A casca é espessa,

gretada, de coloração escura. A madeira é de coloração amarela ou pardo-amarelada, bastante pesada e resistente a agentes de deterioração (FERREIRA, 1980). O fruto é uma drupa recoberta por uma casca fina, de cor verde-acinzentada que constitui o exocarpo. O mesocarpo, rico em tanino, é pouco fibroso, envolvendo de um a quatro putâmens. O endocarpo é constituído por espinhos e filamentos, sendo duro e lenhoso, alojando uma semente oleaginosa de cor branca (amêndoa). Sementes duras, protegidas pelo endocarpo lignificado e lenhoso, com revestimento de acúleos finos e resistentes. A amêndoa é composta de dois cotilédones de massa branca, oleosa, pouco resistente, adocicada, protegida por uma película pardacenta (BARRADAS, 1971).

As fontes alimentares do pequi são constituídas pela polpa e amêndoa do fruto. São ambos ricos em riboflavina, tiamina, provitamina "A", e em óleos que lhe conferem grande valor nutritivo (FONSECA; MUNIZ, 1992). A polpa do pequi é utilizada na culinária regional, e usada para extração de óleo. Segundo Silva et al. (1994), os frutos apresentam 6 a 14 cm de comprimento, por 6 a 10 cm de diâmetro, com seu peso variando entre 100 e 300 g. O número de sementes variaria de 1 a 4 por fruto.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo iniciou-se com a coleta de frutos das três espécies, entre outubro e dezembro de 2002,

em diferentes municípios do Estado de Goiás, de acordo com a Tabela 1.

Os frutos coletados foram imediatamente submetidos às determinações físicas em cada espécie, sendo as mesmas realizadas em amostras de frutos, observando-se o controle das plantas matrizes coletadas em campo.

As amostras de baru foram compostas por 20 frutos por planta. Para esta espécie foram avaliados o peso total dos frutos e das amêndoas; comprimento, largura e espessura dos frutos. Para obtenção das amêndoas, os frutos tiveram o endocarpo quebrado com o auxílio de marretas.

Os cajuzinhos foram avaliados quanto ao peso, comprimento, largura e espessura na região mediana; os pseudofrutos tiveram o peso determinado. As amostras foram compostas por 20 frutos por planta. Nos frutos desta espécie foram avaliados peso e volume de frutos, e peso e número de caroços.

As determinações de peso foram realizadas com balança digital com precisão de 0,01 g; as determinações de comprimento, largura e espessura foram realizadas com paquímetro com precisão de 0,01 mm; as determinações de volume foram obtidas com proveta graduada com precisão de 0,01 cm³.

As variáveis físicas foram mensuradas para cada espécie frutífera estudada, sendo determinado o valor médio de cada variável, além dos valores máximo e mínimo obtidos. Foram obtidas as correlações entre as diversas variáveis físicas para cada espécie.

Tabela 1. Municípios de coleta e número de plantas amostradas de baru (*Dipteryx alata*), cajuzinho (*Anacardium othonianum*) e pequi (*Caryocar brasiliense*) nos cerrados do Estado de Goiás. Goiânia, GO.2002.

Município	Espécie	Nº plantas	Coord. Geográficas
Aparecida de Goiânia	Baru	4	Latitude: -16°49'24"
	Cajuzinho	-	Longitude: 49°14'38"
	Pequi	-	Altitude: 808m
Hidrolândia	Baru	10	Latitude: -16°57'44"
	Cajuzinho	10	Longitude: 49°13'41"
	Pequi	-	Altitude: 814m
Luziânia	Baru	6	Latitude: -16°15'09"
	Cajuzinho	6	Longitude: 47°57'01"
	Pequi	-	Altitude: 930m
Orizona	Baru	6	Latitude: -17°01'53"
	Cajuzinho	12	Longitude: 48°17'45"
	Pequi	12	Altitude: 806m
Silvânia	Baru	5	Latitude: -16°39'32"
	Cajuzinho	12	Longitude: 48°36'29"
	Pequi	13	Altitude: 898m
Vianópolis	Baru	5	Latitude: -16°44'31"
	Cajuzinho	10	Longitude: 48°30'59"
	Pequi	10	Altitude: 1002m

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios, máximos e mínimos de cada variável física, assim como suas correlações fenotípicas com as demais variáveis físicas, estão representados nas Tabelas 2 a 7.

A média geral de 28,30 g para peso de fruto de baru (Tabela 2), concorda com as observações de Silva et al. (1994), que situaram a variável peso de fruto entre 26 e 40 g. As médias gerais de comprimento e largura dos frutos obtidas, 53,89 mm e 39,37 mm, respectivamente, também concordam com as observações dos mesmos autores, que indicam a faixa de 50 a 70 mm para o comprimento, e 30 a 50 mm para a largura dos frutos. A espessura dos frutos apresentou valor médio de 28,12 mm com valor máximo de 33,20 mm e mínimo de 22,90 mm. O peso da amêndoa, com média geral de 1,26 g

situa-se abaixo da faixa relatada por Silva et al. (1994) e Corrêa (1999), que observaram valor médio de 1,5 g. Seria interessante avaliar-se a interação desta variável e a temperatura sobre a germinação de sementes de baru (FONSECA et al., 1994).

Das variáveis avaliadas, a mais alta correlação fenotípica encontrada (Tabela 3) foi entre as variáveis peso e largura de fruto, sendo que a variável peso de fruto demonstrou altos níveis de correlação fenotípica com as demais variáveis físicas estudadas, e o segundo maior valor de CV (15,5%), o que indicaria o valor potencial desta variável em trabalhos de melhoramento. O mais baixo nível de correlação fenotípica foi observado entre as variáveis espessura de frutos e peso de amêndoa.

Tabela 2. Médias gerais, valores máximos e mínimos de variáveis físicas de frutos de baru (*Dipteryx alata*), nos cerrados do Estado de Goiás. Goiânia, GO. 2002.

Variáveis	Média geral	Valor máximo	Valor mínimo	C.V. (%)
Peso fruto (g)	28,30	46,77	14,00	15,50
Comp. fruto (mm)	53,89	67,60	44,10	5,61
Larg. fruto (mm)	39,37	48,55	33,15	5,44
Espessura fruto (mm)	28,12	33,20	22,90	5,83
Peso amêndoa (g)	1,26	1,99	0,73	16,44

Tabela 3. Correlações fenotípicas de variáveis físicas de frutos de baru (*Dipteryx alata*), nos cerrados do Estado de Goiás. Goiânia, GO. 2002.

Variáveis	Comprimento frutos	Largura frutos	Espessura frutos	Peso amêndoas
Peso frutos	0,8278**	0,9187**	0,8073**	0,7945**
Comp. frutos	1,0000	0,8000**	0,4822**	0,7700**
Larg. frutos	-	1,0000	0,6818**	0,8750**
Espes. frutos	-	-	1,0000	0,5124**

** Significativo a 1% de probabilidade.

Os valores obtidos para as variáveis físicas de frutos e pseudofrutos de cajuzinho (Tabela 4) mostram peso médio de fruto de 1,84 g e peso médio de pseudofruto de 7,15 g. Silva et al. (1994), relatam a variável peso de pseudofruto variando de 5 a 12 g. Os valores médios obtidos para comprimento e largura de fruto foram 19,34 mm e 15,39 mm, respectivamente, valores estes inferiores àqueles relatados por Silva et al. (1994), que situaram o comprimento entre 20 e 40 mm, e a largura entre 20 e 30 mm.

A Tabela 5 mostra o reduzido nível de correlação fenotípica para as variáveis peso de fruto e peso de pseudofruto, apesar desta última apresentar o mais alto valor de CV (29,41%). A variável peso de fruto, dentre as estudadas, foi aquela que demonstrou níveis mais elevados de correlação fenotípica com as demais, e o segundo maior valor de CV (14,70%), sendo, portanto, de grande utilidade em trabalhos de melhoramento com a espécie, devido à utilidade agrônômica direta dos frutos (castanhas).

Tabela 4. Médias gerais, valores máximos e mínimos de variáveis físicas de frutos e pseudofrutos de cajuzinho (*Anacardium othonianum*), nos cerrados do Estado de Goiás. Goiânia, GO. 2002.

Variáveis	Média geral	Valor máximo	Valor mínimo	C.V. (%)
Peso fruto (g)	1,84	2,85	0,77	14,70
Comp. fruto (mm)	19,34	22,00	15,30	6,50
Larg. fruto (mm)	15,39	18,15	11,20	8,16
Espessura fruto (mm)	9,98	11,85	8,50	8,10
Peso pseudofruto (g)	7,15	13,11	4,13	29,41

Tabela 5. Correlações fenotípicas de variáveis físicas de frutos e pseudofrutos de cajuzinho (*Anacardium othonianum*), nos cerrados do Estado de Goiás. Goiânia, GO. 2002.

Variáveis	Comprimento fruto	Largura fruto	Espessura fruto	Peso pseudofruto
Peso fruto	0,7239**	0,8497**	0,8273**	0,3514**
Comp. fruto	1,0000	0,7646**	0,5005**	0,3993**
Larg. fruto	-	1,0000	0,6030**	0,3797**
Espessura fruto	-	-	1,0000	0,4423**

** Significativo a 1% de probabilidade

Na Tabela 6 os frutos de pequi apresentam peso médio de 104,40 g e número médio de caroços por fruto de 1,58. Essas observações situam-se no limite inferior da faixa de variação indicada por Silva et al. (1994) e Silva et al. (2001), que relataram peso do fruto variando de 100 a 300 g, e 1 a 4 caroços por fruto. O peso médio dos caroços foi

de 81,05 g, bem superior ao valor médio de 28,73 g, relatado por Vera (2004). É importante salientar-se a necessidade do estudo da interação entre essa enorme variação, e fatores biométricos das plantas fortemente influenciados pela qualidade do sítio de ocorrência, tais como acidez de solo, e teores de Mg e Al (NAVES, 1999).

Tabela 6. Médias gerais, valores máximos e mínimos de variáveis físicas de frutos de pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), nos cerrados do Estado de Goiás. Goiânia, GO. 2002.

Variáveis	Média geral	Valor máximo	Valor mínimo	C.V. (%)
Peso fruto (g)	104,40	165,16	46,93	31,21
Volume fruto (cm ³)	105,94	165,41	48,16	32,85
Nº caroços	1,58	2,50	1,08	41,48
Peso caroços (g)	81,05	138,37	32,49	30,32

A Tabela 7 mostra níveis muito elevados de correlação fenotípica entre as variáveis volume e peso de fruto. Peso de fruto também apresentou elevado nível de correlação fenotípica com peso de casca. As variáveis número e peso de caroços mostraram os mais reduzidos níveis de correlação fenotípica com as demais variáveis físicas, o que representa uma limitação em futuros trabalhos de

melhoramento, tendo-se em vista que o número e peso de caroços são de fundamental importância na exploração econômica do pequi. Para Vera (2004), estas duas variáveis seriam fortemente influenciadas pela qualidade do sítio, o que não seria de se esperar da variável número de caroços. Todas as variáveis apresentaram altos valores de CV.

Tabela 7. Correlações fenotípicas de variáveis físicas de frutos de pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), nos cerrados do Estado de Goiás. Goiânia, GO, 2002.

Variáveis	Volume fruto	Nº caroços	Peso caroço	Peso casca
Peso fruto	0,9789**	0,4067**	0,6165**	0,9772**
Volume fruto	1,0000	0,4083**	0,5694**	0,9692**
Nº caroços	0,4083**	1,0000	0,4881**	0,3240**
Peso caroço	0,5694**	0,4881**	1,0000	0,4440**

**Significativo a 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os resultados indicam, para o baru, a variável peso de frutos como aquela de maior utilidade em trabalhos de melhoramento desta espécie, em vista do maior nível de correlação fenotípica desta com as demais variáveis, a par do alto valor de CV apresentado.

Para o cajuzinho, a variável peso de frutos seria aquela com maior potencial de uso em trabalhos de melhoramento, dentre as variáveis físicas estudadas nos frutos desta espécie, além do

alto valor de CV desta variável. As variáveis físicas de frutos e pseudofrutos apresentam baixos níveis de correlação fenotípica entre os dois grupos.

As variáveis físicas estudadas nos frutos de pequi não demonstram bom potencial de uso em trabalhos de melhoramento da espécie, tendo-se em vista que as variáveis de interesse agrônomo mais direto, número e peso de caroços, apresentaram-se pouco associadas às demais variáveis físicas. Ambas variáveis apresentaram, contudo, altos valores de CV.

ABSTRACT: This study was carried out at Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos of Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO. The purpose was to evaluate physical parameters in fruits and seeds of plants of baru, cajuzinho and pequi. The results showed weight average of 28.30g, 1.84g and 104.44g to fruits of baru, cajuzinho and pequi respectively. The cajuzinho pseudofruit weight average was 7.15g it is at about four turns of fruit weight. Baru showed pulp yield of 50.74% and 4.45% for nut. There were 1 to 4 normal seeds to every fruit of pequi (average 1.58) with 14.29g of weight every one. The results showed the fruit weight as the best physical variable to breeding studies of baru and cajuzinho species. In pequi fruits the number and weight of seeds showed low level of correlation with other studied variables. Although all variables showed high own variation levels.

KEYWORDS: Cerrados. Native fruits. Pequi. Baru. Cajuzinho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá.** Planaltina: EMBRAPA, 1990. 75 p.
- ANDRADE, A. M.; CARVALHO C. J. Produção de celulose e de papel Kraft da madeira de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Floresta e Ambiente**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 28-35. 1996.
- BARRADAS, M. M. **Estrutura do fruto e da semente do pequi *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae).** 1971. 300 f. Tese (Mestrado) - USP, São Paulo, 1971.
- CORRÊA, G. C. **Avaliação comportamental de plantas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nos cerrados do Estado de Goiás.** 1999. 111 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.
- Ferreira, M. B. Frutos comestíveis nativos do cerrado em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 61, n. 6, p. 9-18. 1980
- FILGUEIRAS, T. S.; SILVA E. Estudo preliminar do baru (Leg. Faboideae). **Brasil Florestal**, Curitiba, v. 22, n. 6, p. 33-39. 1975.
- FONSECA, A. G.; MUNIZ I. A. F. Informações sobre a cultura de espécies frutíferas nativas da região do cerrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 173, n. 16, p. 12-17. 1992.
- FONSECA, C. E. L.; FIGUEIREDO, S. A.; SILVA, J. A. Influência da profundidade de semeadura e da luminosidade na germinação de sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Planaltina, v. 29, n. 4, p. 653-659. 1994.

KALUME, D. E.; SOUSA, M. V.; MORTHY L. Purification, characterization, sequence determination, and mass spectrometric analysis of a trypsin inhibitor from seeds of the brazilian tree *Dipteryx alata* (Leguminosae). **Journal of Protein Chemistry**, v. 14, n. 8, p. 685-693. 1995.

MACEDO, J. F. As plantas oleaginosas do cerrado de Minas Gerais. **Informe Agro-pecuário**, Belo Horizonte, v. 173, n. 16, p. 21-27. 1992.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos**. 1999. 206 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

OLIVEIRA, A. N. **Variações genéticas entre e dentro de procedências de baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 1998. 81 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. A.; FONSECA, C. F. L. Espécies frutíferas da região do cerrado. In: DONADIO, L.C.; MARTINS, A. B. G.; VALENTE J. P. (Ed.). **Fruticultura tropical**. Jaboticabal: Funep, 1992. p. 159-189.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas nativas dos cerrados**. Brasília: EMBRAPA / CPAC, 1994. 166 p.

VERA, R. **Caracterização física e química de frutos do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. 2004. 50 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2004.